

THERMAL SHIELD COMPONENT WITH RECIRCULATION OF COOLING FLUID

Patent number: EP1005620

Publication date: 2000-06-07

Inventor: PUETZ HEINRICH (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: **F23M5/02; F23R3/00; F23M5/00; F23R3/00; (IPC1-7):**
F23R3/00; F23M5/02

- european: F23M5/02; F23R3/00B

Application number: EP19980948745 19980807

Priority number(s): WO1998DE02273 19980807; DE19972014742U
19970818

Also published as:



WO9909354 (A1)

US6276142 (B1)

EP1005620 (B1)

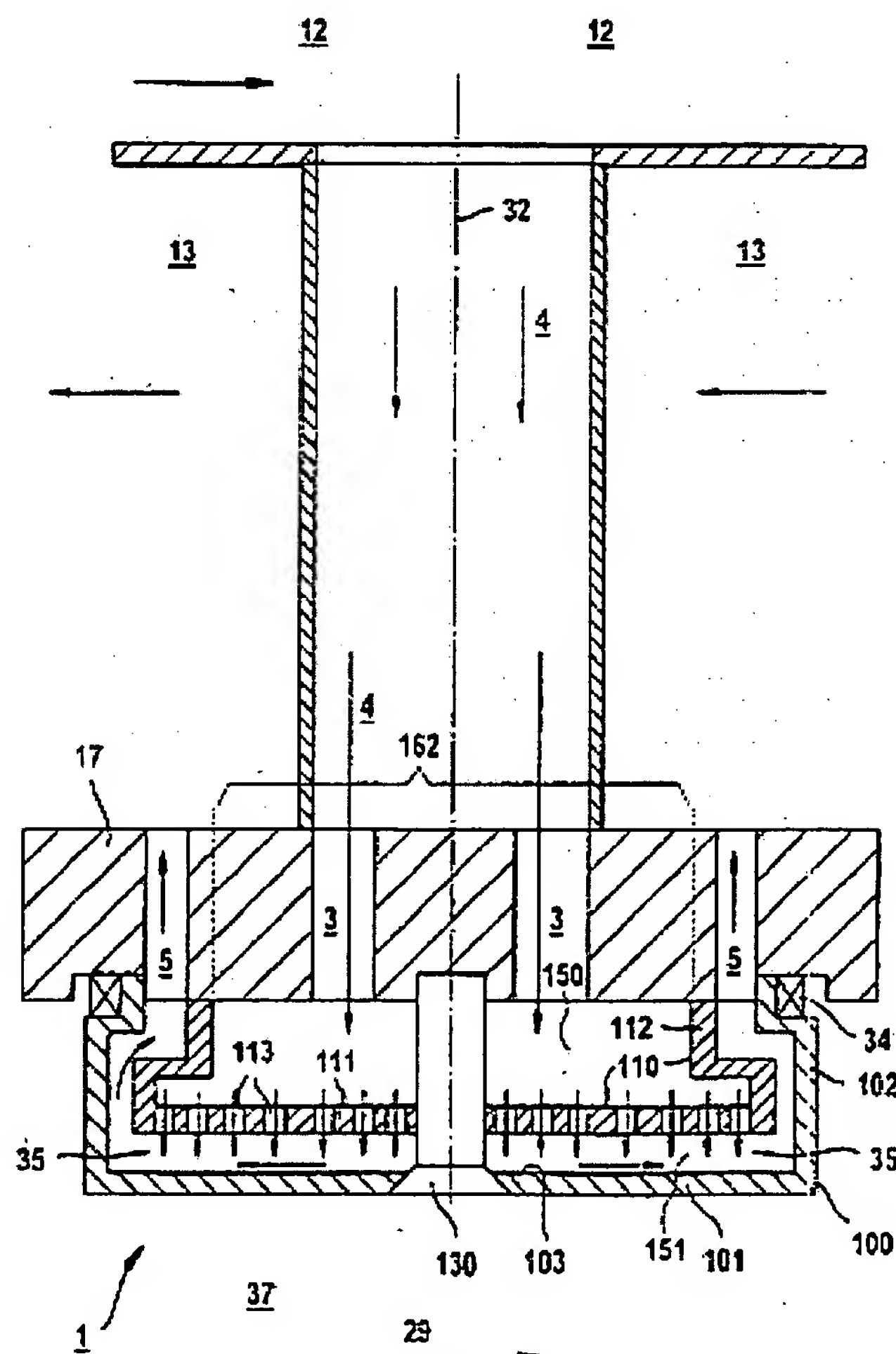
DE29714742U (U1)

[Report a data error here](#)

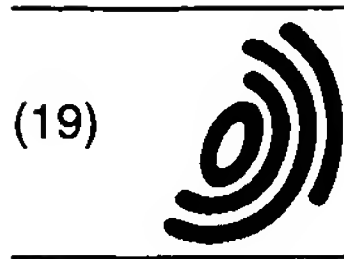
Abstract not available for EP1005620

Abstract of corresponding document: **US6276142**

A heat-shield component with cooling-fluid return includes an outer hollow body and an insert that can both be mounted on a supporting structure. The outer hollow body encloses the insert with a gap. The outer hollow body has a first bottom side which can be exposed to a hot gas. The insert has a second bottom side with a plurality of holes through which the cooling fluid flows into the gap for impact-cooling the first bottom side. A heat-shield configuration for a hot-gas conducting component as well as a heat-shield assembly are also provided.



This Page Blank (uspto)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 005 620 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
03.07.2002 Patentblatt 2002/27

(51) Int Cl.7: **F23R 3/00, F23M 5/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE98/02273

(21) Anmeldenummer: **98948745.9**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/09354 (25.02.1999 Gazette 1999/08)

(22) Anmeldetag: **07.08.1998**

(54) **HITZESCHILDKOMPONENTE MIT KÜHLFLUIDRÜCKFÜHRUNG**

THERMAL SHIELD COMPONENT WITH RECIRCULATION OF COOLING FLUID

**ELEMENT CONSTITUTIF D'UN BOUCLIER THERMIQUE A RECIRCULATION DU FLUIDE DE
REFROIDISSEMENT**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(72) Erfinder: **PÜTZ, Heinrich
D-53804 Much (DE)**

(30) Priorität: **18.08.1997 DE 29714742 U**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

WO-A-98/13645

GB-A- 849 255

GB-A- 2 166 120

US-A- 4 422 300

US-A- 5 363 643

(73) Patentinhaber: **SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hitzeschildkomponente, die Teil einer zu kühlenden Heißgaswand ist. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Hitzeschildanordnung, die einen Heißgasraum, insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbinenanlage, auskleidet und eine Mehrzahl von Hitzeschildkomponenten aufweist.

[0002] Aufgrund der in Heißgaskanälen oder anderen Heißgasräumen herrschenden hohen Temperaturen ist es erforderlich, die Innenwandung eines Heißgaskanals bestmöglichst temperaturresistent zu gestalten. Hierzu bieten sich zum einen hochwarmfeste Werkstoffe, wie z.B. Keramiken an. Der Nachteil keramischer Werkstoffe liegt sowohl in ihrer starken Sprödigkeit als auch in ihrem ungünstigen Wärme- und Temperaturleitverhalten. Als Alternative zu keramischen Werkstoffen für Hitzeschilde bieten sich hochwarmfeste metallische Legierungen auf Eisen-, Chrom-, Nickel- oder Kobaltbasis an. Da die Einsatztemperatur von hochwarmfesten Metalllegierungen aber deutlich unter der maximalen Einsatztemperatur von keramischen Werkstoffen liegt, ist es erforderlich, metallische Hitzeschilde in Heißgaskanälen zu kühlen.

[0003] Eine Möglichkeit wird z.B. vorgeschlagen von Craemer in US 4,838,031 vom 13. Juni 1989. Craemer schlägt ein aus vier Komponenten bestehendes Panel vor, daß an der Innenseite eines Brennkammergehäuses zu montieren ist. Dabei besteht die obere, dem Heißgasraum zugewandte Schicht aus einem Refraktärmetall, kann aber auch von einem keramischen Werkstoff gebildet werden. Darunter schließt sich eine Schicht an aus stahlwollartigen metallischen Filamenten. Diese ruht auf einer größeren Anzahl von säulenartigen Stützen. Diese säulenartigen Stützen und die dazwischenliegenden Hohlräume bilden die dritte Schicht. Die säulenartigen Stützen sind auf einer vierten metallischen Schicht angebracht. Die stahlwollartigen metallischen Filamente der zweiten Schicht nehmen Wärmeenergie von der darüberliegenden, die innere Brennerwandung bildenden Schicht auf und geben sie an den zwischen den säulenartigen Stützen geführten Luftstrom weiter. Die Hohlräume der dritten Schicht sind dabei über Kanäle, die durch die vierte Schicht und das Brennergehäuse führen mit einem Raum außerhalb des Brenners verbunden, der über einen Verdichter mit Luft gespeist wird. Durch diese Kanäle kann die verdichtete Luft als Kühlmittel in den von den Schichten gebildeten Hohlraum gelangen.

[0004] Darüber hinaus befinden sich über den vorderen und mittleren Bereich der Brennkammer verteilt eine zweite Art von Kanälen, durch die vom Brennkammeräußeren herrührende Luft durch das Brennkammergehäuse und die Schichtpanelen in die Brennkammer gelangt.

[0005] Der Vorschlag von Craemer weist den Nachteil auf, daß über den gesamten Bereich der Brennkammer kühle Luft in die Brennkammer strömt, ohne an der Ver-

brennung teilgenommen zu haben. Als Folge davon sinkt die Temperatur am Ausgang der Brennkammer.

[0006] In der EP 0 224 817 B1 ist eine Hitzeschildanordnung, insbesondere für Strukturteile von Gasturbinenanlagen, beschrieben. Die Hitzeschildanordnung weist eine Innenauskleidung aus hitzebeständigem Material auf, welche flächendeckend zusammengesetzt ist aus an der Tragstruktur verankerten Hitzeschildelementen. Diese Hitzeschildelemente sind unter Belassung von Spalten zur Durchströmung von Kühlfluid nebeneinander angeordnet und wärmebeweglich. Jedes dieser Hitzeschildelemente weist nach Art eines Pilzes einen Hutteil und einen Schaftteil auf. Der Hutteil ist ein ebener oder räumlicher, polygonaler Plattenkörper mit geraden oder gekrümmten Berandungslinien. Der Schaftteil verbindet den Zentralbereich des Plattenkörpers mit der Tragstruktur. Der Hutteil hat vorzugsweise eine Dreiecksform, wodurch durch identische Hutteile eine Innenauskleidung nahezu beliebiger Geometrie herstellbar ist. Die Hutteile sowie gegebenenfalls sonstige Teile der Hitzeschildelemente bestehen aus einem hochwarmfesten Werkstoff, insbesondere einem Stahl. Die Tragstruktur weist Bohrungen auf, durch welche ein Kühlfluid, insbesondere Luft, in einen Zwischenraum zwischen Hutteil und Tragstruktur einströmen kann und von dort durch die Spalte zur Durchströmung des Kühlfluids in einen von den Hitzeschildelementen umgebenen Raumbereich, beispielsweise eine Brennkammer einer Gasturbinenanlage, einströmen kann. Diese Kühlfluidströmung vermindert das Eindringen von heißem Gas in den Zwischenraum.

[0007] In der DE 35 42 532 A1 ist eine Wand, insbesondere für Gasturbinenanlagen beschrieben, die Kühlfluidkanäle aufweist. Die Wand ist vorzugsweise bei Gasturbinenanlagen zwischen einem Heißraum und einem Kühlfluidraum angeordnet. Sie ist aus einzelnen Wandelementen zusammengefügt, wobei jedes der Wandelemente ein aus hochwarmfesten Material gefertigter Plattenkörper ist. Jeder Plattenkörper weist über seine Grundfläche verteilte, parallele Kühlkanäle auf, die an einem Ende mit dem Kühlfluidraum und an dem anderen Ende mit dem Heißraum kommunizieren. Das in den Heißraum einströmende, durch die Kühlfluidkanäle geführte Kühlfluid bildet auf der dem Heißraum zugewandten Oberfläche des Wandelementes und/oder benachbarter Wandelemente einen Kühlfluidfilm.

[0008] Zusammenfassend liegt all diesen Hitzeschildanordnungen insbesondere für Gasturbinen-Brennkammern das Prinzip zugrunde, daß Verdichterluft als Kühlmedium für die Brennkammer und deren Auskleidung, sowie als Sperrluft benutzt wird. Die Kühle und Sperrluft tritt in die Brennkammer ein, ohne an der Verbrennung teilgenommen zu haben. Diese kalte Luft vermischt sich mit dem Heißgas. Dadurch sinkt die Temperatur am Brennkammerausgang. Daher sinkt die Leistung der Gasturbine und der Wirkungsgrad des thermodynamischen Prozesses. Eine Kompensation kann teilweise dadurch erfolgen, daß eine höhere Flammen-

temperatur eingestellt wird. Hierdurch jedoch ergeben sich sodann Werkstoffprobleme und es müssen höhere Emissionswerte in Kauf genommen werden. Ebenfalls nachteilig an den angegebenen Anordnungen ist es, daß sich durch den Eintritt des Kühlfluids in die Brennkammer bei der dem Brenner zugeführten Luft Druckverluste ergeben.

[0009] In der nachveröffentlichten WO 98/13645 A1 ist eine Hitzeschildkomponente mit Kühlfluidrückführung mit einer zu kühlenden Heißgaswand, einem Einlaßkanal für Kühlfluid und einem Auslaßkanal für das Kühlfluid beschrieben, wobei der Einlaßkanal zur Heißgaswand hingerrichtet ist und sich in Richtung zur Heißgaswand erweitert. Der Einlaßkanal ist weitgehend vom Auslaßkanal umgeben. Die Tragstruktur ist als Zweiwandstruktur ausgebildet mit einer Außenwand und einer zu dieser parallel angeordneten, unter Belastung eines Zwischenraums benachbarten Innenwand. Zur Befestigung an der Tragstruktur weist die Hitzeschildkomponente am Auslaßkanal ein Befestigungsteil auf, mit dem der Auslaßkanal auf die Außenwand aufgesetzt und an dieser befestigt ist. Innerhalb des Auslaßkanals weist die Außenwand eine Öffnung auf, durch die der Einlaßkanal unter Belassung eines Spalts durchgeführt ist. Die Innenwand weist eine weitere Öffnung auf, in die der Einlaßkanal über eine kurze Länge eingeschoben ist. Über den Einlaßkanal ist der Hitzeschildkomponente Kühlfluid zuführbar, welches über den Auslaßkanal abführbar ist. Der Einlaßkanal ist mit einer Abdeckwand abgedeckt, die Prallkühlöffnungen aufweist. Durch die Prallkühlöffnung kann aus dem Einlaßkanal zugeführtes Kühlfluid gegen die Heißgaswand prallen, wobei diese gekühlt wird.

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, für einen Heißgasraum einer Anlage eine Hitzeschildkomponente, die mit einem Kühlfluid kühlbar ist, sowie eine Hitzeschildanordnung mit Hitzeschildkomponenten anzugeben, die einen ökonomischen Betrieb der Anlage ermöglicht.

[0011] Die auf die Hitzeschildkomponente gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hitzeschildkomponente die auf einer Tragstruktur anbringbar ist, mit einem äußeren Hohlkörper der einen Einsatz mit einem zwischen dem äußeren Hohlkörper und dem Einsatz gebildeten Zwischenraum umschließt, wobei der äußere Hohlkörper eine einem Heißgas ansetzbare erste Bodenseite und Seitenwände aufweist und wobei der Einsatz Seitenwände und eine zweite Bodenseite mit einer Mehrzahl von Öffnungen zum Durchlaß von Kühlfluid in den Zwischenraum aufweist, wobei der äußere Hohlkörper und der Einsatz jeweils auf der Tragstruktur anbringbar sind. Die Hitzeschildkomponente ist auf der Tragstruktur anbringbar, ohne daß die Tragstruktur von der Hitzeschildkomponente durchdrungen sein muß. Dadurch ist die Tragstruktur weitgehend mit einer geschlossenen Oberfläche ausgestaltbar, wobei allenfalls kleinere Öffnungen, wie Bohrungen oder ähnliches, beispielsweise zur Befestigung der Hitzeschild-

komponente in der Tragstruktur vorzusehen sind, die mechanisch einfach anbringbar sind.

[0012] Vorzugsweise sind die Seitenwände des Einsatzes so auf die Tragstruktur aufsetzbar, daß ein Innenraum gebildet ist, der von dem Einsatz und der Tragstruktur begrenzt ist. Dadurch ist ein über die Öffnungen mit dem Zwischenraum strömungstechnisch verbundener Innenraum gebildet, in den zunächst ein Kühlfluid einleitbar ist, welches durch die Öffnungen in den Zwischenraum strömt und gegen die erste Bodenseite zu deren Kühlung prallt.

[0013] Insbesondere stehen die Oberkanten der Seitenwände des Hohlkörpers entlang des vollen Umfangs der Hitzeschildkomponenten auf der Tragstruktur auf und bewirken eine weitgehende Abdichtung des Raumes, in dem sich das Kühlfluid befindet, gegenüber dem Heißgasraum. Vorteilhaft besitzen die Seitenwände des Hohlkörpers eine Geometrie, die es ermöglicht, eine Dichtung zwischen Hohlkörper und Tragstruktur einzubringen. Die Dichtung kann beispielsweise als eine Quetschdichtung ausgeführt sein. Bedingt durch die Geometrie des Hohlkörpers liegt die Dichtung dabei auf der kalten Seite der Hitzeschildkomponente.

[0014] Weiter bevorzugt ist der Einsatz austauschbar. Dadurch ist die Hitzeschildkomponente so ausgestaltet, daß gegebenenfalls der Einsatz oder der äußere Hohlkörper jeweils allein austauschbar ist.

[0015] Bevorzugtermaßen sind ein erster und ein zweiter äußerer Hohlkörper nebeneinander auf der Tragstruktur anbringbar, wobei eine Seitenwand des ersten äußeren Hohlkörpers und eine Seitenwand des zweiten äußeren Hohlkörpers unter Belassung eines Spalts benachbart sind, wobei die Seitenwände jeweils eine solche Oberflächenkontur aufweisen, daß der Spalt gewunden ist. Dadurch bildet der Spalt eine Drosselstelle, über die nur erschwert außerhalb der Hitzeschildkomponente geführtes Heißgas in den Spalt eindringen oder aus der Hitzeschildkomponente austretendes Kühlfluid durch den Spalt treten kann. Dies kann beispielsweise durch ineinandergreifende Stufen oder Verzahnungen benachbarter Seitenwände von Hohlkörpern erreicht werden. Dadurch wird in den Spalt tretendes Kühlfluid oder Heißgas mehrfach umgelenkt.

[0016] Bevorzugt kann die innere Bodenseite des Hohlkörpers Kühlrippen oder dergleichen aufweisen, wodurch die Kühlung mit einem Kühlfluid optimierbar ist.

[0017] Die Befestigung der Hitzeschildkomponenten an der Tragstruktur erfolgt bevorzugt über einen zentral angebrachten Haltebolzen. Der Haltebolzen kann mit Tellerfedern versehen werden, damit eine größere Nachgiebigkeit gewährleistet ist, wenn die Hitzeschildkomponente die zulässige Dehnung überschreitet. Aus Gründen einfacher Montage kann der Haltebolzen auf der heißen Seite der Hitzeschildkomponente angebracht werden. Es ist aber auch möglich, daß der Haltebolzen auf der kalten Seite der Hitzeschildkomponente sich befindet. Letzteres wirkt sich vorteilhaft auf die Korrosionseigenschaften der Hitzeschildkomponente

aus.

[0018] Die Bodenseite des Hohlkörpers kann wahlweise eine dreieckige, viereckige, (insbesondere quadratische oder trapezförmige) oder sechseckige Grundfläche besitzen. Auch andere geeignete Geometrien sind möglich. Für quadratische Bodenseiten des Hohlkörpers liegt die typische Größenordnung bei 200 mm Kantenlänge. Die Wandstärke der Bodenseite des Hohlkörpers liegt vorzugsweise unter 10 mm, besonders bevorzugt zwischen 3 bis 5 mm. Hierdurch wird ein relativ kleiner Temperaturunterschied zwischen Innen- und Außenoberfläche der Bodenseite des Hohlkörpers gewährleistet. Damit ist eine hohe Lastwechselbeständigkeit der Hitzeschildkomponente erreichbar.

[0019] Die Hitzeschildkomponente besteht aus einem warmfesten Material, insbesondere einem Metall oder einer Metallegierung. Vorteilhaft ist es, die Hitzeschildkomponente, insbesondere den Hohlkörper, als Feingußteil zu fertigen.

[0020] Die auf die Hitzeschildanordnung gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Hitzeschildanordnung die eine Mehrzahl von nebeneinander an einer Tragstruktur angeordneten Hitzeschildkomponenten umfaßt, wobei eine Hitzeschildkomponente auf der Tragstruktur anbringbar ist und einen äußeren Hohlkörper aufweist, der einen Einsatz mit einem zwischen dem äußeren Hohlkörper und dem Einsatz gebildeten Zwischenraum umschließt, wobei der äußere Hohlkörper eine einem Heißgas aussetzbare erste Bodenseite und Seitenwände aufweist und wobei der Einsatz Seitenwände und eine zweite Bodenseite mit einer Mehrzahl von Öffnungen zum Durchlaß von Kühlfluid in den Zwischenraum aufweist, wobei der äußere Hohlkörper und der Einsatz jeweils auf der Tragstruktur anbringbar sind und wobei durch die Bodenseiten der Hitzeschildkomponenten eine einem Heißgas aussetzbare Wand einer heißgasführenden Komponente, insbesondere einer Brennkammer einer Gasturbinenanlage, gebildet ist.

[0021] Eine heißgasführende Komponente, insbesondere eine Brennkammer einer Gasturbine, ist mit einer solchen Hitzeschildanordnung auskleidbar, wobei die Hitzeschildanordnung die Tragstruktur, die beispielsweise eine Wand der Brennkammer sein kann, gegen eine Hitze einwirkung durch das Heißgas schützt. Die einzelnen Hitzeschildkomponenten sind mit einem geschlossenen Kühlfluidkreislauf kühlbar.

[0022] Vorzugsweise weist die Tragstruktur für die Hitzeschildkomponenten jeweils in einem ersten Bereich innerhalb der Seitenwände des Einsatzes einen Einlaßkanal für Kühlfluid und einen Auslaßkanal in den Zwischenraum für Kühlfluid auf. Hierdurch ist Kühlfluid über den Einlaßkanal in den Einsatz einer Hitzeschildkomponente führbar, aus der das Kühlfluid durch die Öffnungen in den Zwischenraum zu einer Prallkühlung der jeweiligen ersten Bodenseite tritt. Das Kühlfluid kann aus dem Zwischenraum über den Auslaßkanal abgeführt werden.

[0023] Weiter bevorzugt ist der Einlaßkanal mit einem Zufuhrkanal verbunden der außerhalb des Heißgasraumes angeordnet ist und der Auslaßkanal ist mit einem Abfuhrkanal verbunden, der ebenfalls außerhalb des Heißgasraumes angeordnet ist. Somit kann eine Zufuhr von Kühlfluid zum Einlaßkanal über den Zufuhrkanal erfolgen und eine Abfuhr des nach der Prallkühlung erwärmten Kühlfluids über den Auslaßkanal und einen Abfuhrkanal erfolgen. Hierdurch ist eine Führung von Kühlfluid in einen geschlossenen Kühlfluidkreislauf möglich.

[0024] Bevorzugtermaßen ist das Kühlfluid von einem Verdichter, insbesondere einer Gasturbine, über den Zufuhrkanal der Hitzeschildkomponente zuführbar und wird über den Abfuhrkanal abgeführt, insbesondere wird es dabei einem Brenner zugeführt. Das Kühlfluid ist somit einfach einem Verdichter entnehmbar und nach einer Kühlung erwärmt einem Brenner zur Verbrennung zuführbar. Somit ist sämtliche Verdichterluft der Verbrennung zuführbar.

[0025] Auf diese Weise wird gewährleistet, daß das Kühlfluid lediglich die Hitzeschildkomponente durchströmt und nicht in den Heißgasraum einzudringen vermag. Durch diese vollständige Rückführung der Kühlluft aus den Hitzeschildkomponenten fällt eine Mischung von Heißgas und Kühlfluid demnach weg, so daß in einer Gasturbinenanlage gegebenenfalls eine niedrigere Heißgastemperatur einstellbar ist. Dies ist mit einer Reduzierung der Stickoxidbelastung verbunden. Durch die geschlossene Kühlluft rückführung tritt ebenfalls keine Kantenumströmung einer Hitzeschildkomponente auf, so daß sich in deren Material eine weitgehend gleichmäßige Temperaturverteilung mit geringen thermischen Spannungen einstellt.

[0026] Die Versorgung der Hitzeschildkomponenten mit Kühlluft und die Rückführung der erwärmten Kühlluft zu einem Brenner der Gasturbinenanlage erfolgt vorzugsweise über achsparallele Versorgungs Kanäle. Die Kanäle lassen sich in radialer Richtung beliebig erweitern und ihre Querschnitte der erforderlichen Kühlluftmengen anpassen. Alle Hitzeschildkomponenten haben somit im wesentlichen identische Kühlluft eintrittsbedingungen. Der Strömungsweg zu den Hitzeschildkomponenten bzw. erwärmten Kühlluft zu dem Brenner ist aufgrund seiner Kürze mit lediglich geringen Druckverlusten behaftet.

[0027] Des weiteren entfallen Druckverluste dadurch, daß kein Kühlfluid in den Heißgasraum eindringt. Die Versorgung der an einer Außenseite einer rotations-symmetrischen heißgasführenden Komponente, insbesondere einer Brennkammer einer Gasturbinenanlage, angeordneten Hitzeschildkomponenten, erfolgt vorzugsweise über die Leitschaufeln der ersten Leitschaufelreihe der Gasturbine. Falls die durch die Leitschaufeln fuhrbare Menge an Kühlluft nicht für eine ausreichende Kühlung der Hitzeschildkomponenten ausreicht, ist es möglich, Versorgungs Kanäle an der heißgasführenden Komponente, insbesondere der

Brennkammer, vorbei an deren Außenseite zu führen.

[0028] Die Rückführung der erwärmten Kühlluft erfolgt vorzugsweise über separate Abfuhrkanäle, die unmittelbar zu einem Brenner der Gasturbinenanlage führen. Es ist ebenfalls möglich, den Auslaßkanal der Hitzeschildkomponenten unmittelbar in einen Hauptkanal, in welchen die Verdichterluft dem Brenner zugeführt wird, münden zu lassen. Hierdurch kann die in die Hitzeschildkomponenten aufgenommene Wärme wieder besonders günstig dem Gasturbinenprozeß zugeführt werden.

[0029] Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel an Hitzeschildkomponente und eine Hitzeschildanordnung in einer Gasturbinenanlage gegeben. Dabei zeigen:

- FIG 1 eine teilweise in Längsrichtung aufgeschnittene Gasturbinenanlage mit einer Ringbrennkammer,
 FIG 2 einen Längsschnitt durch eine Hitzeschildkomponente mit Tragstruktur, Zufuhr- und Abfuhrkanal und
 FIG 3 eine Schnittdarstellung der Seitenwände benachbarter Hohlkörper, die auf einer Tragstruktur aufgebracht sind.

[0030] FIG 1 zeigt eine Gasturbinenanlage 10, die teilweise längs aufgeschnitten dargestellt ist. Die Gasturbinenanlage 10 hat eine Welle 26 und weist in axialer Richtung hintereinander geschaltet einen Verdichter 9, eine Ringbrennkammer 11 sowie die Beschaufelung (Leitschaufeln 18, Laufschaufeln 27) auf. In dem Verdichter 9 wird Verbrennungsluft verdichtet und erwärmt, die teilweise als Kühlfluid 4 einer Hitzeschildanordnung 20 zugeführt wird. Die verdichtete Luft wird einer Mehrzahl von Brennern 25 zugeführt, die kreisringförmig um die Ringbrennkammer 11 angeordnet sind. Ein in den Brennkammern 25 nicht dargestellter, mit der Verdichterluft verbrannter Brennstoff bildet in der Brennkammer 11 ein Heißgas 29, welches aus der Brennkammer 11 in die Beschaufelung der Gasturbinenanlage 10 (Leitschaufel 18, 27) einströmt und damit einer Rotation der Welle 26 hervorruft.

[0031] Dabei ist vorgesehen, die ganze Brennkammer-Wand mit den erfindungsgemäßen Hitzeschildkomponenten, die die Form von hohlen Kacheln haben, auszukleiden bzw. aus solchen Kacheln, die auf einer Tragstruktur außerhalb des Brennraums gehalten werden, aufzubauen.

[0032] In FIG 2 ist eine Hitzeschildkomponente schematisch dargestellt. Die Hitzeschildkomponente trägt insgesamt das Bezugszeichen 1. Sie weist einen Hohlkörper 100 auf dessen Bodenseite 101 einem Heißgas ausgesetzt ist. Diese ("erste") Bodenseite 101 ist einem Heißgasstrom 29 ausgesetzt. Seitlich begrenzt wird der Hohlkörper 100 durch die Seitenwände 102. Diese Seitenwände 102 stehen mit ihrem unteren Rand auf der Tragstruktur 17 auf. In dem Hohlkörper 100 befindet sich ein weiterer kleinerer Hohlkörper als Einsatz 110. Dieser

Einsatz 110 weist an seiner Bodenseite 111 Durchlaßöffnungen 113 auf. Seitlich begrenzt wird der Einsatz 110 durch seine Seitenwände 112. Mit ihrem Rand stehen die Seitenwände 112 auf der Tragstruktur 17 auf. Dadurch ist ein Innenraum 150 gebildet, der durch den Einsatz 110 und die Tragstruktur 17 begrenzt ist. Weiterhin ist dadurch ein Zwischenraum 151 gebildet, der durch den Einsatz 110, den Hohlkörper 100 und die Tragstruktur 17 begrenzt ist. Im Bereich 162, der sich zwischen den Seitenwänden 112 des Einsatzes 110 befindet, weist die Tragstruktur 17 ein oder mehrere Einlaßkanäle 3 auf, durch welche ein Kühlfluid 4 in den Innenraum 150 gelangen kann. Die Tragstruktur 17 weist weiterhin Auslaßkanäle 5 in den Zwischenraum 151 auf. Zu einer Prallkühlung der Bodenseite 101 strömt Kühlfluid 4 durch die Einlaßkanäle 3 in den Innenraum 150 des Einsatzes 110 und gelangt durch die Durchlaßöffnungen 113 in den Zwischenraum 151, wobei es gegen die Innenseite 103 der Bodenseite 101 prallt. Das nach der Prallkühlung erwärmte Kühlfluid wird aus dem Zwischenraum über die Auslaßkanäle 5 abgeführt, wie es durch Pfeile in FIG 2 angedeutet ist. Das Kühlfluid 4 wird somit in einem geschlossenen Kreislauf geführt. Dadurch wird vermieden, daß das Kühlfluid 4 in den Heißgasraum 37 gelangt.

[0033] Durch die Anbringung von Dichtungen 34 ist es möglich, Leakageströme zwischen der Tragstruktur 17 und der darauf aufsitzenden Seitenwand 102 des Hohlkörpers 100 zu unterbinden. Die Dichtungen 34 sind hier als Quetschdichtungen ausgebildet, wobei die Seitenwand 102 des Hohlkörpers 100 eine Schulter aufweist, durch welche die Dichtung 34 im Bereich der Verbindungsstelle zwischen der Seitenwand 102 des Hohlkörpers 100 und der Tragstruktur 17 aufgedrückt wird.

[0034] Die Versorgung mit Kühlfluid 4 erfolgt in der Weise, daß von einem Verdichter 9 durch einen Zufuhrkanal 12 das Kühlfluid 4 den Einlaßkanälen 3 zugeführt wird. Dieser Zufuhrkanal 12 liegt dabei außerhalb des Heißgasraumes 37. Abgeführt wird das Kühlfluid 4 über einen ebenfalls außerhalb des Heißgasraumes 37 liegenden Abfuhrkanal 13. Durch diesen Abfuhrkanal 13 kann das Kühlfluid 4 beispielsweise dem Brenner 25 zugeführt werden.

[0035] Die Hitzeschildkomponente 1 wird in dem dargestellten Ausführungsbeispiel auf der Tragstruktur 17 fixiert durch einen Haltebolzen 130. Dieser Haltebolzen 130 ist in der Mitte der dargestellten rechteckigen Ausführungsform angeordnet. Seine Achse ist entlang der Hauptachse 32 der Hitzeschildkomponente ausgerichtet. Der Haltebolzen ist im Ausführungsbeispiel mit einer Verdickung auf der heißen Seite der Hitzeschildkomponente 1 ausgeführt und mit seinem dünneren Ende an der Tragstruktur 17 anmontiert. Der Haltebolzen kann mit hier nicht dargestellten Tellerfedern versehen werden, um ein Überschreiten der zulässigen Wärmedehnung der Hitzeschildkomponente 1 zu kompensieren.

[0036] Wenn der Einsatz 110 und der Hohlkörper 100

mechanisch lösbar nur über den Haltebolzen 130 verbunden sind, können die Einsätze gegen andere Einsätze vertauscht werden, die in den Zwischenraum 35 zwischen dem Hohlkörper 100 und dem Einsatz 110 ein anderes Kühlfluidströmungsfeld erzeugen. Dadurch können die Kühlbedingungen für die Bodenseite 101 des Hohlkörpers 100 an die spezifischen Anforderungen angepaßt werden, die sich aus der Lage der Hitzeschildkomponente 1 im Heißgaskanal ergeben.

[0037] In FIG 3 ist ein Ausschnitt aus einer Hitzeschildanordnung dargestellt. Die Hitzeschildanordnung wird aus einer Mehrzahl von an der Tragstruktur 17 angeordneten Hitzeschildkomponenten gebildet, wobei zur besseren Übersicht nur zwei Hitzeschildkomponenten 100 und 100A dargestellt sind, wobei zwei Seitenwände 102 und 102A zweier benachbarter Hohlkörper 100 und 100A sowie ein Teil der Tragstruktur 17 zu erkennen sind. Mit 115 und 115A sind dabei radial zu den Seitenwänden 102 verlaufende Kühlrippen auf der ersten Bodenseite angedeutet. Die Bodenseiten 101 und 101A der Hitzeschildkomponenten 100 und 100A bilden mit den Bodenseiten der nicht näher dargestellten Hitzeschildkomponenten eine einem Heißgas ansetzbare Wand 160.

[0038] Die benachbarten Seitenwände 102 der Hohlkörper 100 weisen eine sich gegenseitig entsprechende Oberflächenkontur auf. Diese Oberflächenkontur ist so gestaltet, daß die Seitenwand 102A des in der Zeichnung auf der rechten Seite dargestellten Hohlkörpers 100A eine Schulter 105 aufweist, der eine Gegenschulter 104 der Seitenwand 102 des auf der linken Seite dargestellten Hohlkörpers 100 korrespondiert. Durch diese Formgebung mit Schulter 105 und Gegenschulter 104 wird erreicht, daß vom Heißgasraum 37 her kein linearer Spalt 36 zu der Tragstruktur 17 führt.

[0039] Hierdurch ist ein noch besserer Schutz der Tragstruktur 17 vor Erhitzung durch das Heißgas im Heißgasraum 37 gewährleistet. Da die Hohlkörper 100 im Feingußverfahren herstellbar sind, bereiten Geometrien, wie die beschriebene, keine Herstellungsschwierigkeiten. Selbstverständlich ist es auch möglich, andere Geometrien für die Seitenwände 102 und 102A der Hohlkörper 100 und 100A zu wählen, bei denen ein linearer Spalt zwischen Heißgasraum 37 und Tragstruktur 17 vermieden wird.

Patentansprüche

1. Hitzeschildkomponente (1) die auf einer Tragstruktur (17) anbringbar ist, mit einem äußeren Hohlkörper (100) der einen Einsatz (110) mit einem zwischen dem äußeren Hohlkörper (100) und dem Einsatz (110) gebildeten Zwischenraum (151) umschließt, wobei der äußere Hohlkörper (100) eine einem Heißgas aussetzbare erste Bodenseite (101) und Seitenwände (102) aufweist und wobei der Einsatz (110) Seitenwände (112) und eine zweite Bo-

denseite (111) mit einer Mehrzahl von Öffnungen (113) zum Durchlaß von Kühlfluid (4) in den Zwischenraum (151) aufweist, wobei der äußere Hohlkörper (100) und der Einsatz (110) jeweils auf der Tragstruktur (17) anbringbar sind.

2. Hitzeschildkomponente (1) nach Anspruch 1, wobei die Seitenwände (112) des Einsatzes (110) so auf die Tragstruktur (17) aufsetzbar sind, daß ein Innenraum (150) gebildet ist, der von dem Einsatz (110) und der Tragstruktur (17) begrenzt ist.

3. Hitzeschildkomponente (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Einsatz (110) austauschbar ist.

4. Hitzeschildkomponente (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei ein erster äußerer Hohlkörper (100) und ein zweiter äußerer Hohlkörper (100A) nebeneinander auf der Tragstruktur (17) anbringbar sind, so daß eine Seitenwand (102) des ersten äußeren Hohlkörpers (100) und eine Seitenwand (102A) des zweiten äußeren Hohlkörpers (100A) unter Belastung eines Spalts (36) benachbart sind, welche Seitenwände (102, 102A) jeweils eine solche Oberflächenkontur aufweisen, daß der Spalt (36) gewunden ist.

5. Hitzeschildkomponente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Bodenseite (101) auf ihrer dem Zwischenraum (151) zugewandten Fläche (103) Kühlrippen (115) oder dergleichen Strukturelemente aufweist.

6. Hitzeschildkomponente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einem zentral angeordneten Haltebolzen (130) zur Befestigung an der Tragstruktur (17).

7. Hitzeschildkomponente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der die Seitenwände (102) des Hohlkörpers (100) so ausgebildet sind, daß eine Dichtung (34) gegenüber der Tragstruktur (17) anbringbar ist.

8. Hitzeschildkomponente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der die Bodenseite (101) des Hohlkörpers (100) dreieckig, sechseckig oder viereckig, insbesondere quadratisch oder trapezförmig, ist.

9. Hitzeschildanordnung (20), die eine Mehrzahl von nebeneinander an einer Tragstruktur (17) angeordneten Hitzeschildkomponenten umfaßt, wobei eine Hitzeschildkomponente (1) auf der Tragstruktur (17) anbringbar ist und einen äußeren Hohlkörper (100) aufweist, der einen Einsatz (110) mit einem zwischen dem äußeren Hohlkörper (100) und dem Einsatz (110) gebildeten Zwischenraum (151) umschließt, wobei der äußere Hohlkörper (100) eine

einem Heißgas aussetzbare erste Bodenseite (101) und Seitenwände (102) aufweist und wobei der Einsatz (110) Seitenwände (112) und eine zweite Bodenseite (111) mit einer Mehrzahl von Öffnungen (113) zum Durchlaß von Kühlfluid (4) in den Zwischenraum (151) aufweist, wobei der äußere Hohlkörper (100) und der Einsatz (110) jeweils auf der Tragstruktur (17) anbringbar sind und durch die Bodenseiten (101 und 111) der Hitzeschildkomponenten (1) eine einem Heißgas aussetzbare Wand (160) einer heißgasführenden Komponente, insbesondere einer Brennkammer einer Gasturbinenanlage, gebildet ist.

10. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tragstruktur (17) für eine Hitzeschildkomponente (1) jeweils in einem ersten Bereich (162) innerhalb der Seitenwände (112) des Einsatzes (110) einen Einlaßkanal (3) für Kühlfluid (4) und einen Auslaßkanal (5) in den Zwischenraum (150) für Kühlfluid (4) aufweist.

11. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Einlaßkanal (3) mit einem Zufuhrkanal (12) verbunden ist, der außerhalb des Heißgasraums (37) angeordnet ist, und der Auslaßkanal (5) mit einem Abfuhrkanal (13) verbunden ist, der ebenfalls außerhalb des Heißgasraums (37) angeordnet ist.

12. Hitzeschildanordnung (20) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kühlfluid (4) von einem Verdichter (9) über den Zufuhrkanal (12) der Hitzeschildkomponente (1) zugeführt und über den Abfuhrkanal (13) abgeführt wird, insbesondere dabei zu einem Brenner (25) geführt wird.

Claims

1. Heat-shield component (1) which can be attached to a supporting structure (17) and has an outer hollow body (100) which encloses an insert (110) with an intermediate space (151) formed between the outer hollow body (100) and the insert (110), the outer hollow body (100) having a first base side (101) which can be exposed to a hot gas and side walls (102), and the insert (110) having side walls (112) and a second base side (111) having a plurality of openings (113) for the passage of cooling fluid (4) into the intermediate space (151), the outer hollow body (100) and the insert (110) in each case being attachable to the supporting structure (17).
2. Heat-shield component (1) according to Claim 1, in which the side walls (112) of the insert (110) can be put onto the supporting structure (17) in such a way

that an interior space (150), which is defined by the insert (110) and the supporting structure (17), is formed.

3. Heat-shield component (1) according to Claim 1 or 2, the insert (110) being exchangeable.
4. Heat-shield component (1) according to Claim 1, 2 or 3, a first outer hollow body (100) and a second outer hollow body (100A) being attachable next to one another on the supporting structure (17), so that a side wall (102) of the first outer hollow body (100) and a side wall (102A) of the second outer hollow body (100A) are adjacent to one another while leaving a gap (36), which side walls (102, 102A) in each case have a surface contour such that the gap (36) is winding.
5. Heat-shield component (1) according to one of Claims 1 to 4, the base side (101) having cooling ribs (115) or structural elements of that kind on its surface (103) facing the intermediate space (151).
6. Heat-shield component (1) according to one of Claims 1 to 5, having a centrally arranged retaining bolt (130) for fastening to the supporting structure (17).
7. Heat-shield component (1) according to one of Claims 1 to 6, in which the side walls (102) of the hollow body (106) are designed in such a way that a seal (34) can be attached relative to the supporting structure (17).
8. Heat-shield component (1) according to one of Claims 1 to 7, in which the base side (101) of the hollow body (100) is triangular, hexagonal or four-cornered, in particular quadrilateral or trapezoidal.
9. Heat-shield arrangement (20) which comprises a plurality of heat-shield components which are arranged next to one another on a supporting structure (17), a heat-shield component (1) being attachable to the supporting structure (17) and having an outer hollow body (100) which encloses an insert (110) with an intermediate space (151) formed between the outer hollow body (100) and the insert (110), the outer hollow body (100) having a first base side (101) which can be exposed to a hot gas and side walls (102), and the insert (110) having side walls (112) and a second base side (111) having a plurality of openings (113) for the passage of cooling fluid (4) into the intermediate space (151), the outer hollow body (100) and the insert (110) in each case being attachable to the supporting structure (17), and a wall (160) of a component directing hot gas, in particular of a combustion chamber of a gas-turbine plant, which wall (160) can be exposed

to a hot gas, being formed by the base sides (101 and 111) of the heat-shield component (1).

10. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 9, **characterized in that** the supporting structure (17) 5
for a heat-shield component (1) has in each case an inlet passage (3) for cooling fluid (4) in a first region (162) inside the side walls (112) of the insert (110) and an outlet passage (5) into the intermediate space (151) for cooling fluid (4). 10
11. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 10, **characterized in that** the inlet passage (3) is connected to a feed passage (12), which is arranged outside the hot-gas space (37), and the outlet passage (5) is connected to a discharge passage (13), which is likewise arranged outside the hot-gas space (37). 15
12. Heat-shield arrangement (20) according to Claim 11, **characterized in that** the cooling fluid (4) is fed to the heat-shield component (1) from a compressor (9) via the feed passage (12) and is discharged via the discharge passage (13), and in the process is directed in particular to a burner (25). 20 25

Revendications

1. Élément constitutif de bouclier thermique (1), pouvant être monté sur une structure portante (17), comportant un corps creux extérieur (100), qui entoure un insert (110) avec un espace intermédiaire (151) formé entre le corps creux extérieur (100) et l'insert (110), le corps creux extérieur (100) comportant un premier côté fond (101) pouvant être exposé à un gaz chaud et des parois latérales (102), l'insert (110) comportant des parois latérales (112) et un deuxième côté fond (111) avec un grand nombre d'ouvertures (113) pour permettre le passage d'un fluide de refroidissement (4) dans l'espace intermédiaire (151), le corps creux extérieur (100) et l'insert (110) pouvant être chacun montés sur la structure portante (17). 30 35
2. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon la revendication 1, dans lequel les parois latérales (112) de l'insert (110) peuvent être disposées sur la structure portante (17) de façon à former un espace intermédiaire (150), qui est délimité par l'insert (110) et la structure portante (17). 40 45
3. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'insert (110) est interchangeable. 50 55
4. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon la revendication 1, 2 ou 3, dans lequel un premier

corps creux extérieur (100) et un deuxième corps creux extérieur (100A) peuvent être disposés l'un à côté de l'autre sur la structure portante (17), de façon qu'une paroi latérale (102) du premier corps creux extérieur (100) et une paroi latérale (102A) du deuxième corps creux extérieur (100A) soient voisines en laissant une fente (36), chacune de ces parois latérales (102, 102A) ayant un contour superficiel réalisant une fente (36) entortillée.

5. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le côté fond (101) comporte, sur sa surface (103) dirigée vers l'espace intermédiaire (151), des nervures de refroidissement (115) ou des éléments structuraux analogues.
6. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 5, avec un boulon d'arrêt central (130) destiné à une fixation à la structure portante (17).
7. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les parois latérales (102) du corps creux (106) sont configurées de façon à permettre la mise en place d'un joint d'étanchéité (34) contre la structure portante (17).
8. Élément constitutif de bouclier thermique (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le côté fond (101) du corps creux (100) a une forme triangulaire, hexagonale ou quadrangulaire, en particulier rectangulaire ou trapézoïdale.
9. Agencement de bouclier thermique (20), qui comporte un grand nombre d'éléments constitutifs de bouclier thermique disposés l'un à côté de l'autre sur une structure portante (17), un élément constitutif de bouclier thermique (1) pouvant être monté sur la structure portante (17) et comportant un corps creux extérieur (100), qui entoure un insert (110) avec un espace intermédiaire (151) formé entre le corps creux extérieur (100) et l'insert (110), le corps creux extérieur (100) comportant un premier côté fond (101), pouvant être exposé à un gaz chaud, et des parois latérales (102), l'insert (110) comportant des parois latérales (112) et un deuxième côté fond (111), avec un grand nombre d'ouvertures (113) pour permettre à un fluide de refroidissement (4) de passer dans l'espace intermédiaire (151), le corps creux extérieur (100) et l'insert (110) pouvant chacun être montés sur la structure portante (17), les côtés fonds (101 et 111) des éléments constitutifs de bouclier thermique (1) formant une paroi (160), pouvant être exposée à un gaz chaud, d'un élément constitutif assurant le guidage du gaz chaud, en particulier une chambre de combustion d'une ins-

tallation de turbine à gaz.

10. Agencement de bouclier thermique (20) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** la structure portante (17) comporte, pour un élément constitutif de bouclier thermique (1), un canal d'entrée (3) pour le fluide de refroidissement (4) dans une première zone (162) à l'intérieur des parois latérales (112) de l'insert (110), et un canal de sortie (5) dans l'espace intermédiaire (150), destinée au fluide de refroidissement (4). 5 10
11. Agencement de bouclier thermique (20) selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** le canal d'entrée (3) communique avec un canal d'amenée (112), qui est disposé à l'extérieur de l'espace de gaz chaud (37), et le canal de sortie (5) communique avec un canal d'évacuation (13), qui lui aussi est disposé à l'extérieur de l'espace de gaz chaud (37). 15 20
12. Agencement de bouclier thermique (20) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le fluide de refroidissement (4) est envoyé à l'élément constitutif de bouclier thermique (1) en provenant d'un compresseur (9) et en passant par le canal d'amenée (12), et est évacué en passant par le canal d'évacuation (13), en étant alors en particulier envoyé à un brûleur (25). 25 30 35 40 45 50 55

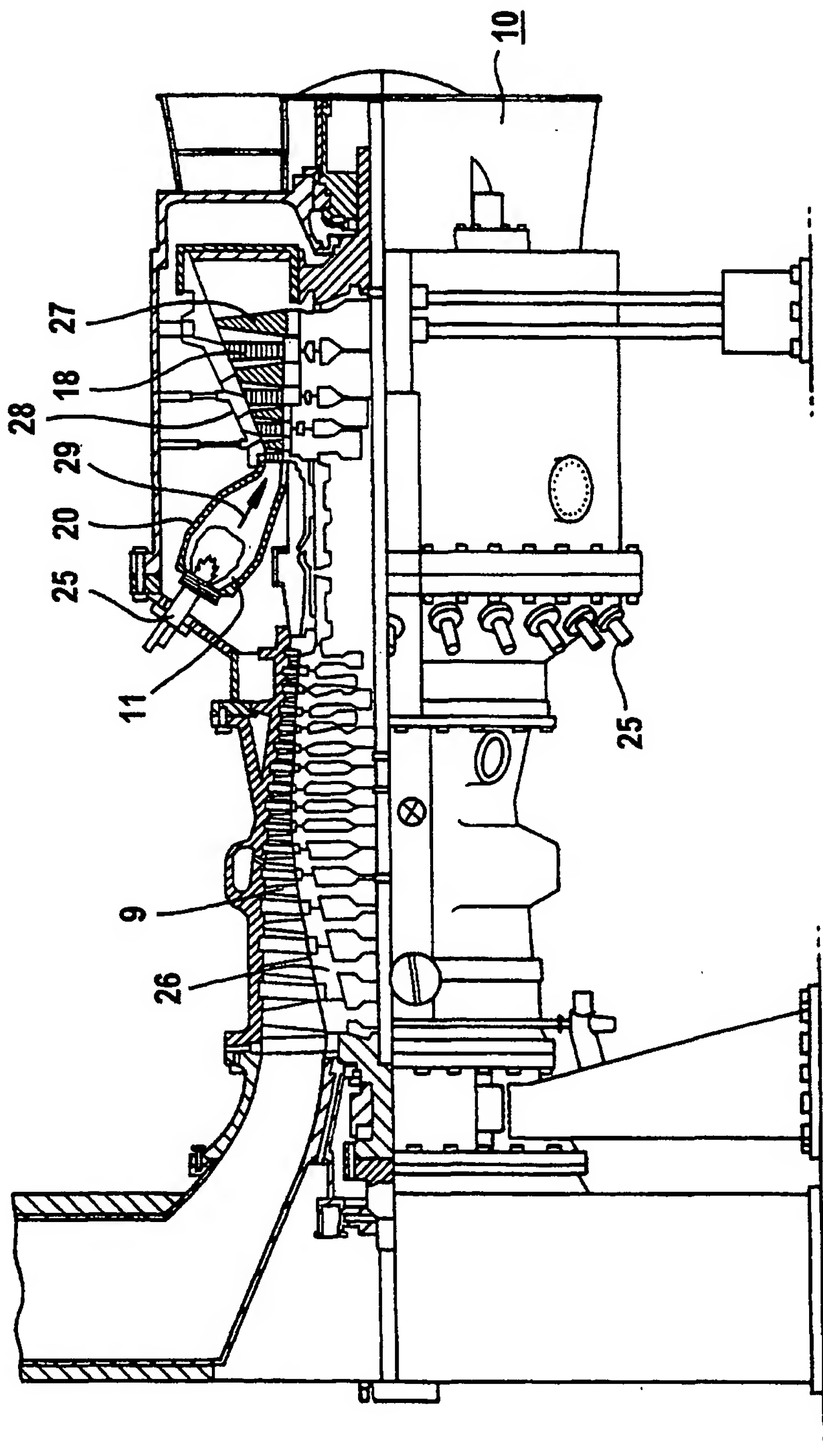


FIG 1

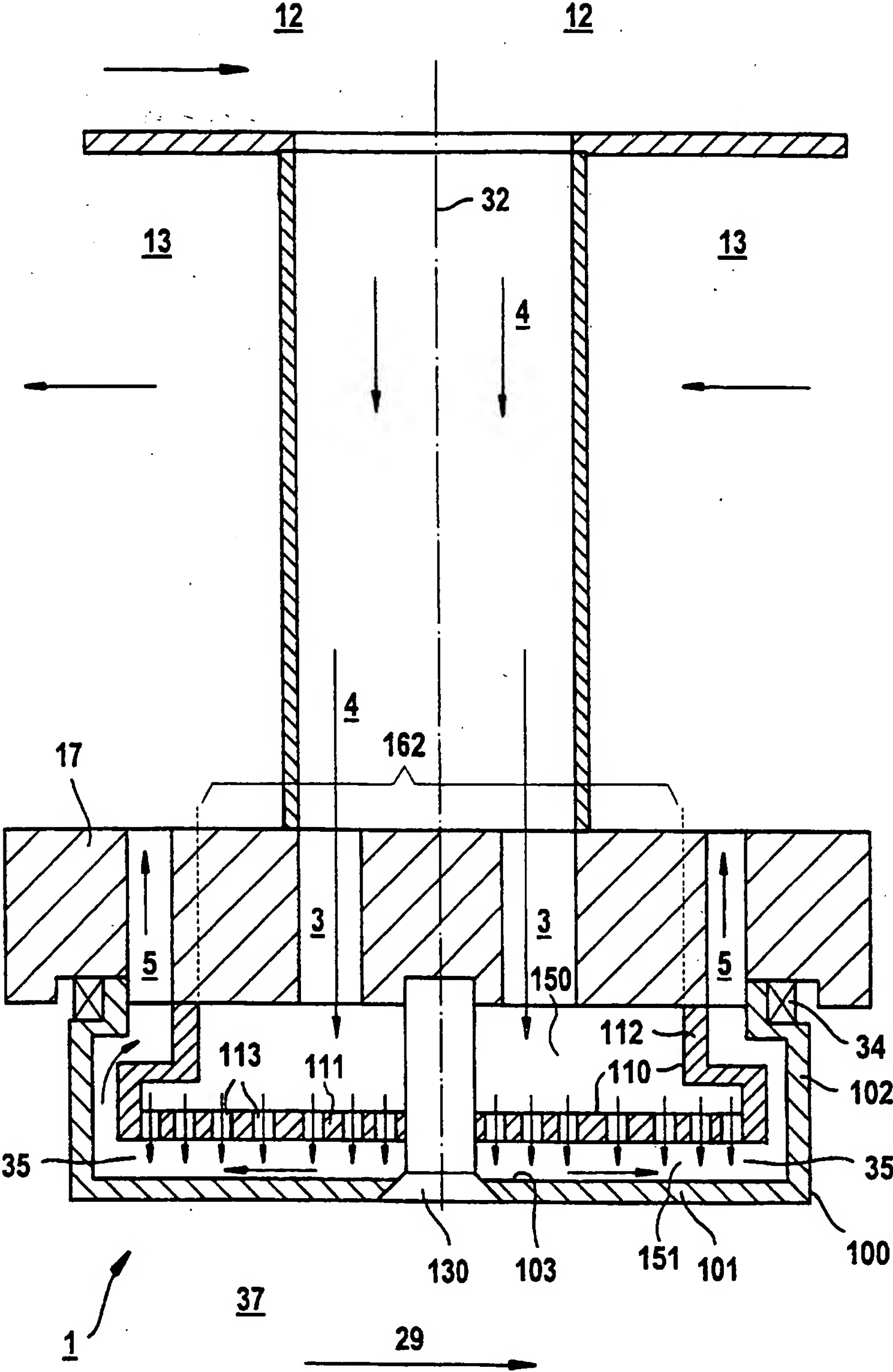


FIG 2

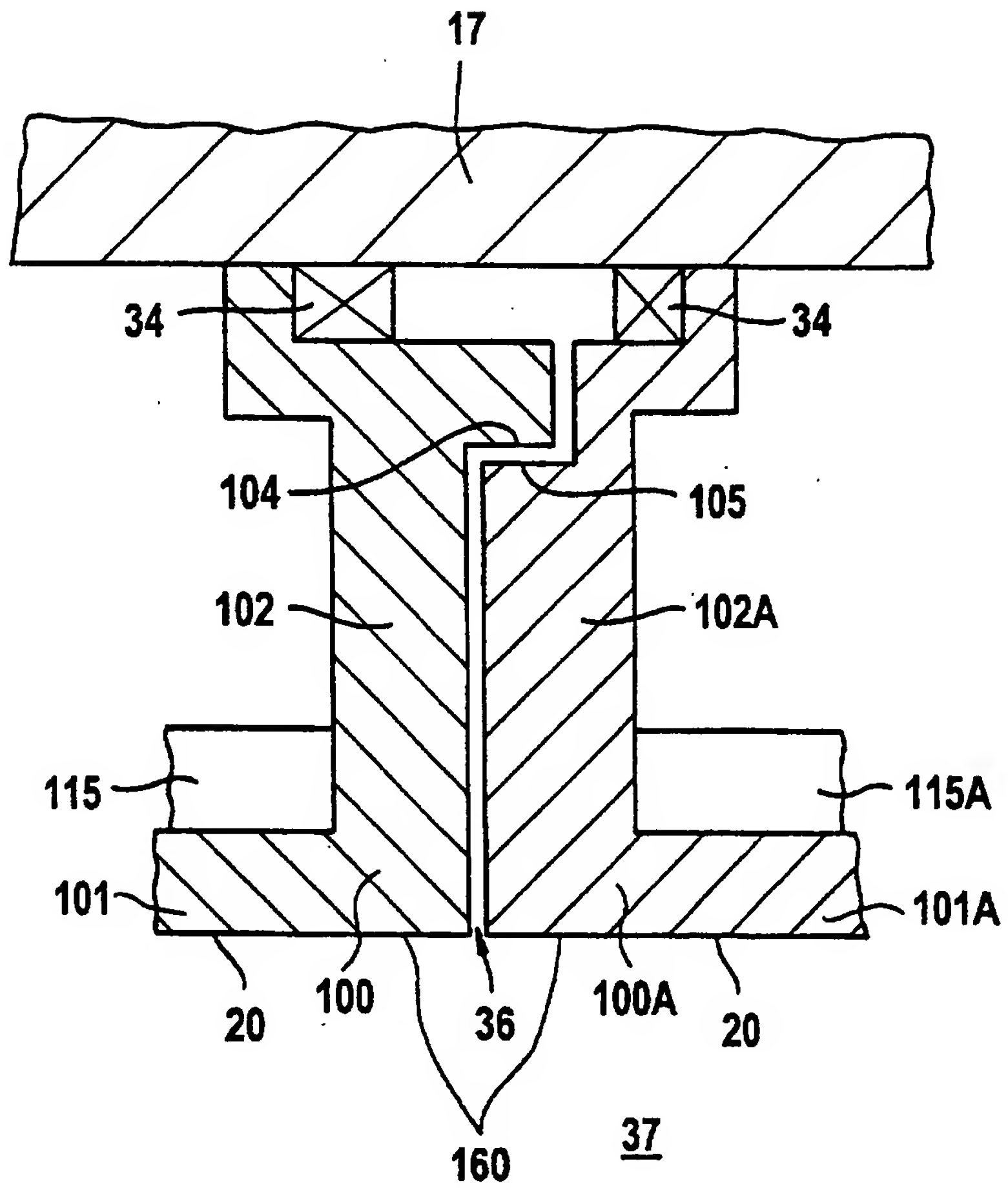


FIG 3